

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of: )  
Akira ADACHI )  
Serial No.: To be assigned ) Group Art Unit: Unassigned  
Filed: December 20, 2000 ) Examiner: Unassigned



For: **DIALOGUE PROCESSING SYSTEM AND METHOD**

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231*

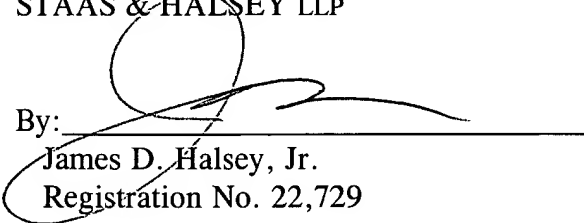
*Sir:*

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant submits herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-212941  
Filed: July 13, 2000.

It is respectfully requested that the applicant be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,  
STAAS & HALSEY LLP

By:   
James D. Halsey, Jr.  
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500  
Washington, D.C. 20001  
(202) 434-1500  
Date: December 20, 2000

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC853 U.S. PTO  
09/739644  
12/20/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 7月13日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-212941

出 願 人  
Applicant(s):

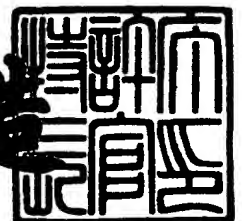
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年10月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3084624

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000666

【提出日】 平成12年 7月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/00

【発明の名称】 対話処理システム

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 足立 顕

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103528

【弁理士】

【氏名又は名称】 原田 一男

【電話番号】 045-290-2761

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 076762

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909129

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 対話処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザと対話を行う対話処理システムであって、

前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となり且つ予め設定された情報項目のための記憶領域である複数のスロットと、

前記対話において前記ユーザにより入力された情報から前記情報項目に該当する情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する解析手段と、

前記スロットの情報格納状態に応じて、前記ユーザに対する応答情報を出力する応答手段と、

を有する対話処理システム。

【請求項 2】

前記ユーザとの対話に関連する知識ベースと、

前記スロットに格納された情報と前記知識ベースに格納された情報とを用いて、前記ユーザとの対話の目的を達成するのに不足している情報項目に該当する情報を抽出し、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する知識ベース処理手段と、

をさらに有する請求項 1 記載の対話処理システム。

【請求項 3】

前記ユーザとの対話に関連する知識ベースと、

前記スロットに格納された情報と前記知識ベースに格納された情報とを用いて、前記スロットに格納された情報の前記知識ベースに格納された情報との整合性を確認する手段と、

をさらに有する請求項 1 記載の対話処理システム。

【請求項 4】

前記対話において前記ユーザから入力された情報が自然言語による文であり、前記解析手段は、

前記文に対する形態素解析を行う手段と、

前記形態素解析結果に対して構文解析を行う手段と、

前記形態素解析及び構文解析の結果に基づき、前記ユーザとの対話の目的を達成するために予め定義された抽出規則を用いて、前記情報項目に該当する情報を抽出する手段と

を含む請求項 1 記載の対話処理システム。

【請求項 5】

前記ユーザとの対話に関連する知識ベースと、

前記複数のスロットの全てに前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となる情報項目が格納されている場合に、前記知識ベースに格納された情報を更新すべきか判断する手段と、

前記知識ベースに格納された情報を更新すべきと判断された場合に、前記知識ベースを前記対話の目的に従って更新する手段と、

をさらに有する請求項 1 記載の対話処理システム。

【請求項 6】

前記応答手段は、

前記スロットの情報格納状態に応じた、ユーザに対する応答情報を格納した応答情報格納手段と、

前記スロットの情報格納状態を判断して、当該スロットの情報格納状態に応じた、ユーザに対する応答情報を前記応答情報格納手段から取り出して出力する手段と、

を含む請求項 1 記載の対話処理システム。

【請求項 7】

前記対話において前記ユーザから入力された情報が自然言語による音声情報であり、

当該音声情報を文字情報に変換する音声認識処理手段と、

前記応答情報を音声情報に変換する音声合成処理手段と、

をさらに有する請求項 1 記載の対話処理システム。

【請求項 8】

ユーザと対話を処理するプログラムを格納した記録媒体であって、  
前記プログラムは、コンピュータに、  
前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となり且つ予め設定された情報項目のための記憶領域である複数のスロットを記憶装置上に確保するステップと、

前記対話において前記ユーザにより入力された情報から前記情報項目に該当する情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納するステップと、

情報が格納された前記スロットの状態に応じて、前記ユーザに対する応答情報を出力するステップと、

を実行させるためのプログラムである、記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、ユーザと対話を行い、この対話を通じて必要情報を収集する対話処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

対話とは一般に情報のやり取りをいう。この情報のやり取りを人間が行う場合には、言語を用いるのが一般的である。ある時は、情報を音声という形式により人間が発声し、相手の聴覚に働きかけることによって伝達する。また人間が様々な手段を用いて紙やディスプレイ等の媒体にその情報を特定し、相手の視覚に働きかけることによって伝達する場合もある。対話を人間とコンピュータ等との間で実行することが広く行われている。このような機能を有するコンピュータは対話システム又は対話処理システムとも呼ばれる。なお、本願で対話という場合は、聴覚のみならず視覚を用いたコンピュータとのやりとりをも含むものとする。

【0003】

言語を用いた情報のやり取りにおいては、1度の発話（文）にすべての必要情報が含まれているとは限らないため、通常は必要情報を全て取得するのに数回の

やり取りが必要となる。従来の対話システムでは、計算機が要求する質問に人間が答えるという計算機主導の方式により情報を取得することとしていた。このため、対話の流れは予めルールとしてシステム内に記述されていた。即ち、従来の対話システムでは、発話者に対して予め決められた手順で情報を入力することを要求するフローチャート型であった。さらに換言すると、発話者に対して、受け手となるコンピュータがこの情報を入力して下さいと命令する処理方式であった。

#### 【 0 0 0 4 】

他方、人間が行う対話は、発話者の発話内容に応じて受け手が振る舞いを変化させるものであり、従来の対話システムによる対話とは異なる。この従来の対話システムにより発話者主導の対話に対処しようとする、すべての対話パターンを予測しなければならないため、対話成立のために必要な条件の階乗個の予測を行わなければならない。

#### 【 0 0 0 5 】

また特開平 9 - 6 2 7 3 9 号公報は、以下のような技術を開示している。すなわち、市役所などにおいて市民が要望を自然言語で相談窓口割り当て装置に入力すると、相談窓口割り当て装置は入力された要望の中のキーワードを抽出し、当該キーワードから相談窓口の端末との関連度を計算する。そして所定のしきい値以上の関連度を有する相談窓口の端末が存在する場合には当該相談窓口の端末と接続させる。一方、所定のしきい値以上の関連度を有する相談窓口の端末が存在しない場合には、「候補が絞れません。詳細を教えてください。」といった漠然とした応答を市民に返す。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、人間主導で対話を行おうとすると、従来の対話システムでは対処が事実上困難であるか、又は人間同士で行われるような自然な対話が不可能であった。

#### 【 0 0 0 7 】

よって本発明の目的は、簡易な構成により自然な対話を実現するための対話処

理技術を提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る、ユーザと対話を行う対話処理システムは、ユーザとの対話の目的（例えば航空券の予約）を達成するために必要となり且つ予め設定された情報項目（例えば搭乗日、出発地、目的地及び便名）のための記憶領域である複数のスロット（例えば実施の形態のスロット 1 1）と、対話においてユーザにより入力された情報（例えば自然言語による自由文）から情報項目に該当する情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する解析手段（例えば実施の形態の発話内容解析部 1 9）と、スロットの情報格納状態（例えばスロットの埋まり具合とスロットに格納された情報の内容）に応じて、ユーザに対する応答情報（例えば、不足する情報の入力を促す文）を出力する応答手段（例えば実施の形態の対話処理部 2 1）とを有する。

【 0 0 0 9 】

これにより、簡単な構成により自然な対話を実現することができる。また、効率的に必要な情報を取得できるようになる。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

最初に、この発明の前提となる対話の特性について説明する。ある一定の目的をもって行われる対話には、その対話を成立させるために必要な情報のセットが存在する。ここでいう一定の目的をもって行われる対話は、世間話など明確な目的をもたずに行われるものではなく、何等かの目的を達成するためになされるコミュニケーションを指す。また、必要な情報のセットとは、例えば航空機の予約では、出発地、到着地、便名などが該当する。情報のセットは、発話者の 1 度の発話によりすべてが満たされる場合は少なく、受け手とのやり取り（交渉）の中で必要な情報が充足される。そのため、状況情報等を省略しながら、数回の発話を繰り返すことで対話を行っている。ここで状況情報とは直前の対話の内容などを指す。

【 0 0 1 1 】



そのため、対話の中では対話の前後関係を考慮しなければ、柔軟な対話を実現することができない。ここでいう前後関係とは次のようなものである。

(1) 以前の発話の内容の省略

対話を効率化するために、発話者と受け手は、お互いが知っている共通事項については、代名詞を用いたり、発話せずに省略する。

(2) 1つの情報が複数の情報を補完する働きがある

1つの発話の内容が発話していない複数の情報を補完する場合があり、この補完処理を導入しなければ重複した質問を発生してしまうことになる。

(3) 対話のシーケンスが予測できない

発話者の発話順序（情報の伝達順序）が予測できないため、受け手はあらゆる情報を待ち受ける必要がある。

このような前提となる分析に基づきなされた本発明の実施の形態を以下に詳しく説明する。

【0012】

図1は本実施の形態にかかる対話システムの構成を説明するための図である。この対話システム100は、音声処理部3、対話管理部5、スクリプトデータ記憶部7、知識ベース9、スロット11及び応答情報記憶部13により構成されている。対話管理部5は、音声処理部3、スクリプトデータ記憶部7、知識ベース9、スロット11及び応答情報記憶部13と情報のやりとりが可能となるよう接続されている。発話者1の使用する電話機と対話システム100とは例えば電話回線により接続されている。対話システム100にマイクロフォン、スピーカ及びそれらを動作させるための回路を付加することにより、発話者1が対話システム100を具現化した装置と直接対話を行うことも可能である。

【0013】

発話者1は、対話形式により情報を対話システム100側に伝える人間を指す。例えば、航空機予約システムにおける対話システムでは、航空機を予約することを欲する者がこの発話者1に該当する。

【0014】

音声処理部3は、音声認識処理部15及び音声合成処理部17により構成され

ている。音声認識処理部 1 5 は、音声で入力された音声情報を文字列に変換し、対話管理部 5 に出力する機能を有する。音声合成処理部 1 7 は、対話管理部 5 により指定された文字列を音声情報に変換し出力する機能を有する。尚、この音声処理部 3 は、対話システム 1 0 0 に対する入出力が音声によらず文字列による場合には不要である。

## 【 0 0 1 5 】

対話管理部 5 は、発話内容解析部 1 9、対話処理部 2 1 及び知識ベース処理部 2 3 により構成されている。この対話管理部 5 は、スクリプトデータ記憶部 7、知識ベース 9、スロット 1 1 及び応答情報記憶部 1 3 と協働して、発話者 1 に対して必要情報の入力を促す応答情報を当該発話者 1 に対して提示し、対話の目的を達成するために必要な情報を取得するための機能を有する。発話内容解析部 1 9 は発話者 1 により入力された発話情報より必要情報を抽出し、スロット 1 1 に記憶させる機能を有する。また、対話処理部 2 1 は、スロット 1 1 に記憶された情報に基づいて未だ取得されていない残余の情報の入力を促す応答情報を応答情報記憶部 1 3 から取得し、発話者 1 に対して発話するため音声処理部 3 に出力する機能を有する。さらに、知識ベース処理部 2 3 は知識ベース 9 の解析処理を実行し、それに伴うスロット 1 1 の情報の更新処理や、知識ベース自体の更新処理等を実行する機能を有する。

## 【 0 0 1 6 】

スクリプトデータ記憶部 7 は、スロット 1 1 に記憶された情報と知識ベース 9 上の情報とを比較する処理等の、対話管理部 5 における処理の一部を規定したスクリプトデータを記憶している。

## 【 0 0 1 7 】

知識ベース 9 は、対話の目的に関する知識が格納されているデータベースであり、例えば航空機の予約システムにおいては、航空機のスケジュールや予約状況に関する情報が格納されている。より具体的には、便名に対して関連付けられた出発地、到着地、出発時間、到着時間等の情報や便毎の空席状況等の情報が格納されている。

## 【 0 0 1 8 】

スロット 1 1 は、対話の目的を達成するための必要な情報の項目が予め設定されており、この設定された情報の項目に応じた記憶領域を有している。この記憶領域を参照することにより対話の状態を把握することができ、対話の目的を達成するために必要な残余の情報は何であるかも把握することができる。なお、各記憶領域についてもスロットと呼ぶ。

## 【 0 0 1 9 】

応答情報記憶部 1 3 は、発話者 1 の発話に対する応答文が記憶されており、具体的には構文のパターン、すなわちテンプレートが記憶されている。発話者 1 に対して対話の目的を達成するために必要な情報を入力することを促す応答文等をスロット 1 1 の状態に対応して記憶している。この応答情報記憶部 1 3 に記憶された応答情報は、音声情報として記憶されていてもよく、また文字列情報として記憶されていてもよい。

## 【 0 0 2 0 】

次に本実施の形態にかかる対話システム 1 0 0 の処理について説明する。図 2 は、本実施の形態に係る対話システム 1 0 0 の全体の処理の流れを示すフローチャートである。

## 【 0 0 2 1 】

発話者 1 が例えば対話システム 1 0 0 に割り当てられた電話番号に電話をかけることによりこの対話システム 1 0 0 との対話が開始する（ステップ S 1）。例えば、航空機の予約システムにこの対話システム 1 0 0 が用いられた場合、「いらっしゃいませ。ご用件をどうぞ」というメッセージが対話システム 1 0 0 側より電話回線を介して発話者に対して送信される。このようにメッセージを対話システム 1 0 0 より送信させるためには、対話処理部 2 1 が応答情報記憶部 1 3 に記憶された応答文より対話の開始に伝達すべきメッセージとして上記応答文を選択する。対話管理部 5 は、この選択された応答文を音声合成処理部 1 7 に伝達する。音声合成処理部 1 7 は、文字列情報からなる応答文を音声情報に変換する。変換された音声情報は、電話回線を介して発話者 1 の電話に送信され、このメッセージが発話者に対し伝達されることになる。

## 【 0 0 2 2 】

これに対して、発話者 1 が例えば「羽田行きの航空機の予約をしたい」と電話で言うと、その音声情報は音声処理部 3 に送られる。音声処理部 3 内の音声認識処理部 1 5 は、この音声情報を周知の音声認識処理により文字列情報に変換する。この文字列情報が対話管理部 5 に入力される（ステップ S 3）。

## 【 0 0 2 3 】

対話管理部 5 に入力された文字列情報は、発話内容解析部 1 9 において発話内容の解析処理及びスロット更新処理が実行される（ステップ S 5）。ここで、入力された文字列情報に対して、形態素解析処理、構文解析処理、情報抽出処理、スロット更新処理が施され、入力された文字列情報より必要な情報が抽出される。なお、このステップの処理については後に詳述する。

## 【 0 0 2 4 】

発話内容の解析処理等の後、知識ベース処理部 2 3 は、知識ベース解析処理及びスロット更新処理を実行する（ステップ S 7）。ここでは、例えば、スクリプトデータ記憶部 7 に記憶されたスクリプトデータに基づき、スロット 1 1 に記憶された情報と知識ベース 9 内の情報とを比較する等の処理が実行される。なお、このステップの処理については後に詳述する。

## 【 0 0 2 5 】

次に対話処理部 2 1 は、更新されたスロット 1 1 内の情報に基づいて応答情報記憶部 1 3 に記憶された応答文から対応する応答文を選択する（ステップ S 9）。そして対話処理部 2 1 は、選択した応答文にかかる情報を音声合成処理部 1 7 に伝達する。音声合成処理部 1 7 に伝達された情報は音声情報に変換され、電話回線を介して発話者 1 の電話に送信される。このようにして発話者 1 が対話システム 1 0 0 からの応答文を聞くことになる。

## 【 0 0 2 6 】

その後、スロット 1 1 の解析が対話処理部 2 1 において実行される（ステップ S 1 1）。スロット 1 1 の解析は、少なくとも 2 つの観点から実行される。1 つは対話の目的を達成するために必要な情報を取得することができたか否かという観点である。航空機の予約を例にとると、航空機の予約に必要な搭乗日、便名に関する情報を取得することができたかどうか判定される。対話の目的に必要な

情報が完全には取得されておらず、対話が完了していないと判定された場合（ステップ S 1 3）、さらに発話の受信を待つ（ステップ S 3）。

#### 【 0 0 2 7 】

対話処理部 2 1 は、対話の目的に必要な情報を取得し、対話が完了したと判定した場合（ステップ S 1 3）は、必要に応じて知識ベース処理部 2 3 により知識ベース 9 の更新を実行させる（ステップ S 1 5）。この知識ベース 9 を更新すべきかどうかというのが 2 つ目の観点である。航空機の予約を例にとると、対話処理部 2 1 が航空機の予約に必要な情報を発話者 1 から取得しており、さらに予約の確認を発話者 1 から取得しているとスロット 1 1 の解析に基づき判定した場合には、知識ベース 9 における予約情報を更新し、この発話者の予約に関する情報を反映させる。それとともに空席情報も更新し、予約された分の席数だけ空席数を減じる。以上で発話者との対話のための処理を終了する（ステップ S 1 7）。知識ベース 9 の更新処理は、対話の目的に従って行われる。すなわち、対話の目的が予約であれば空席数を減じ、対話の目的が予約のキャンセルであれば空席数を増加させる。

#### 【 0 0 2 8 】

次に発話内容解析及びスロット更新（図 2 におけるステップ S 5）についてより詳細に説明する。図 3 は、この発話内容解析及びスロット更新の処理フローを示すフローチャートである。図 4 は発話内容解析処理を説明するための具体例を示している。図 4 において矢印は係り受け関係を示している。

#### 【 0 0 2 9 】

発話内容解析及びスロット更新処理は、図 2 で説明したように、発話者 1 からの音声情報を電話線を介して受信し、音声認識処理部 1 5 により文字列情報に変換した後に開始される（ステップ S 1 9）。この発話内容解析及びスロット更新処理は対話管理部 5 の発話内容解析部 1 9 において実行される。この処理においては、最初に形態素解析処理が実行される（ステップ S 2 1）。形態素解析処理とは、入力文を形態素に分割する処理を言う。形態素とは、意味を有する最小の言語単位を言い、文法上の単語に近い。但し、単語と一致しない場合もある。図 4 に示す具体例のように入力文が「羽田行きの航空機を予約したい」であった場

合に形態素解析処理を行うと、「羽田／行き／の／航空機／を／予約／し／たい」（「／」は形態素の区切り）という処理結果を得ることができる。

### 【0030】

次に構文解析処理を実行する（ステップS23）。構文解析処理とは形態素解析処理の結果からさらに構文情報を生成する処理をいう。例えば形態素が形容詞であれば名詞に係り、副詞であれば動詞に係り、また名詞であれば動詞に係るといような規則に従い、係り受け関係の解析が行われる。図4に示す例においては、「行き」の係り先が「羽田」であり、「羽田行き」が「航空機」に係り、「羽田行き航空機」が「予約する」に係っていることが解析される。

### 【0031】

構文解析処理（ステップS23）の後に情報抽出処理（ステップS25）が実行される。この情報抽出処理とは、構文解析結果から必要な情報を抽出する処理である。例えば、「～日」という句においては「～」の部分に日にちの情報が含まれ、「～時」という句においては「～」の部分に時刻の情報が含まれているものと判断される。また、「～へ」という句においては「～」の部分に目的地の情報が含まれ、「～から」という句においては「～」の部分に出発地の情報が含まれているものと判断される。図4に示す例においては、「行き」の係り先が「羽田」なので、「羽田」が目的地であると判断できる。また、主述語が「予約」であることから、「予約」に関するイベントであることが判る。

### 【0032】

以下、情報抽出処理（ステップS25）についてさらに詳細に説明する。情報抽出するためには抽出規則と呼ばれる知識を利用する。この知識は、処理対象とする文に出現する言語特徴を利用して構築される。下に示す例で使用している記号は、Morphが形態素を意味し、Arcが係り受け先を意味している。従って、Morph(月)=TRUEとは、形態素（表層）が「月」であることを意味する。また、Arc(Morph(月))は、形態素「月」が関係している先の形態素（表層）を意味する。

### 【0033】

日付の月に関する抽出規則の例は次の通りである。

### 【表1】

```
if(Morph(月)=TRUE & Arc(Morph(月)) = 数字)
```

```
    Slot(日付：月) ← Arc(Morph(月))
```

```
endif
```

#### 【0034】

この抽出規則はもしも形態素が「月」であり、また「月」の係り受け先が数字である場合には、スロット11中の日付の月の領域に「月」の係り受け先の情報を格納することを示している。

#### 【0035】

日付の日に関する抽出規則の例は次の通りである。

#### 【表2】

```
if(Morph(日)=TRUE & Arc(Morph(日)) = 数字)
```

```
    Slot(日付：日) ← Arc(Morph(日))
```

```
endif
```

#### 【0036】

この抽出規則はもしも形態素が「日」であり、また「日」の係り受け先が数字である場合には、スロット11中の日付の日の領域に「日」の係り受け先の情報を格納することを示している。

#### 【0037】

また、到着地に関する抽出規則の例は次の通りである。

#### 【表3】

```
if(Morph(へ)=TRUE & Arc(Morph(へ)) = 地名)
```

```
    Slot(到着地) ← Arc(Morph(へ))
```

```
endif
```

#### 【0038】

この抽出規則はもしも形態素が「へ」であり、また「へ」の係り受け先が地名である場合には、スロット11中の到着地の領域に「へ」の係り受け先の情報を格納することを示している。

#### 【0039】

同様に到着地に関する別の抽出規則の例は次の通りである。

【表 4】

```

if(Morph(行き)=TRUE & Arc(Morph(行き)) = 地名)
    Slot(到着地) ← Arc(Morph(行き))
endif

```

## 【0 0 4 0】

この抽出規則はもしも形態素が「行き」であり、また「行き」の係り受け先が地名である場合には、スロット 1 1 中の到着地の領域に「行き」の係り受け先の情報を格納することを示している。

## 【0 0 4 1】

このようにして情報抽出処理が実行され（ステップ S 2 5）、スロット 1 1 が更新される（ステップ S 2 7）。

## 【0 0 4 2】

さらに情報抽出処理（ステップ S 2 5）の処理フローを図 5 に示すフローチャートを用いて説明する。構文解析処理後、発話内容解析部 1 9 は、情報抽出処理を開始する（ステップ S 3 1）。最初に発話内容解析部 1 9 は、上述のような抽出規則を適用し処理を実行する（ステップ S 3 3）。そして、抽出された情報が出発地に関する情報か否かを判定する（ステップ S 3 5）。出発地に関する情報である場合にはスロット 1 1 における出発地の領域にその情報を設定する（ステップ S 3 7）。出発地に関する情報でない場合には抽出情報が到着地に関する情報か否かを判定する（ステップ S 3 9）。到着地に関する情報である場合にはスロット 1 1 における到着地の領域にその情報を設定する（ステップ S 4 1）。

## 【0 0 4 3】

到着地に関する情報でない場合には抽出情報が日付に関する情報か否かを判定する（ステップ S 4 3）。日付に関する情報である場合にはスロット 1 1 における日付の領域にその情報を設定する（ステップ S 4 5）。日付に関する情報でない場合には抽出情報が時間に関する情報か否かを判定する（ステップ S 4 7）。時間に関する情報である場合には時間の領域にその情報を設定する（ステップ S 4 9）。時間に関する情報でない場合には抽出情報が便名に関する情報か否かを判定する（ステップ S 5 1）。便名に関する情報である場合にはスロット 1 1 の



便名の領域にその情報を設定する（ステップ S 5 3）。便名に関する情報でない場合には抽出情報が解析すべき構文情報が終わるか否かを判定する（ステップ S 5 5）。構文情報が終わりでない場合には、再度抽出規則を適用し同様の処理を繰り返し実行することになる（ステップ S 3 3）。構文情報が終わりである場合には情報抽出処理を終了する（ステップ S 5 7）。

#### 【 0 0 4 4 】

このようにして、情報抽出処理及びスロット更新処理が実行され、処理が終了する（図 3：ステップ S 2 9）。

#### 【 0 0 4 5 】

次に知識ベース解析及びスロット更新処理（図 2 におけるステップ S 7）について詳細に説明する。図 6 は知識ベース解析及びスロット更新処理の処理フローを示すフローチャートである。

#### 【 0 0 4 6 】

図 6 において、知識ベース解析及びスロット更新処理は、発話内容解析及びスロット更新処理の後に知識ベース処理部 2 3 により開始される（ステップ S 6 7）。この知識ベース解析及びスロット更新処理は、スロット 1 1 に記憶された情報と実態との整合性を検証する処理、スロット 1 1 に記憶された情報及び知識ベース 9 に格納された情報にて必要な情報を補完する処理等を含む。ここで実態とは航空機予約を例にとると航空機のスケジュールや予約状況等をいう。まず、スクリプトデータ記憶部 7 より知識ベース 9 とスロット 1 1 の情報を比較処理するためのスクリプトデータが読み込まれる（ステップ S 6 9）。

#### 【 0 0 4 7 】

次に、スロット 1 1 から、発話内容解析及びスロット更新処理（図 2 のステップ S 5）により所定の領域に格納された情報が読み込まれる（ステップ S 7 1）。知識ベース処理部 2 3 は、スクリプトデータ記憶部 7 から読み込まれたスクリプトデータによりスロット 1 1 から読み込まれた情報と知識ベースとの比較処理を実行する（ステップ S 7 3）。比較処理の結果、必要であればスロット更新処理を実施する（ステップ S 7 4）。そして、もしスクリプトデータに関する処理が終了していない場合には（ステップ S 7 5）、さらにスクリプトデータ記憶部

7よりスクリプトデータが読み込まれ（ステップS69）、前述の処理と同様の処理が実行される。スクリプトデータが終了した場合には（ステップS75）、この知識ベース解析及びスロット更新処理は終了する（ステップS77）。

#### 【0048】

知識ベース解析処理及びスロット更新処理に含まれる処理として、スロット11に設定済みの情報と知識ベース9との間に矛盾が生じているか否かを検証する処理について説明する。なお、この検証のためのスクリプトを、航空機予約の例を用いて説明する。このスクリプトを実行するためには、知識ベース9がスロット11に格納されている「出発地」と「便名」の情報を取得し、正常であればTRUEを、矛盾があればFALSEを出力する機能を有していることを前提としている。スクリプト例は次の通りである。

#### 【表5】

```
if( Knowledge( Slot(出発地)|Slot(便名)) = FALSE)
```

```
    Slot(出発地) ← 該当なし
```

```
endif
```

#### 【0049】

このスクリプトでは、知識ベース9に対し、スロット11の「出発地」「便名」を与えその戻値を検証している。「出発地」と「便名」が矛盾している場合には、スロット11における出発地の領域に対して矛盾をあらわす記号、例えば「該当なし」を設定し、スロット11を更新する。このようにスロット11を更新することにより、対話処理部21が応答情報記憶部13から応答文を選択する際、スロット11中に矛盾を示す記号が存在することで、発話者1の発話内容に矛盾若しくは誤りがあることを指摘する応答文を選択することができる。

#### 【0050】

次に、知識ベース解析処理及びスロット更新処理に含まれる処理として、発話内容解析部19により抽出された情報に基づいてさらに必要とされる情報を導出し、スロット11の所定の領域に記憶させる処理について説明する。

#### 【0051】

関連する情報を導出しスロット11に記憶させるスクリプトを再度航空機予約

の例を用いて説明する。航空機については、出発地、到着地、日付及び時間の情報により予約を行うことができるが、便名はこのうち出発地、到着地及び時間の属性をユニークに管理するために設定された情報である。換言すると、便名を特定すれば、出発地、到着地及び時間が特定される。このような性質を利用して、知識ベース解析処理により、便名情報を抽出した場合に出发地のスロット、到着地のスロット及び時間のスロットを自動的に補完する処理を行う。このような知識ベース解析及びスロット更新処理を行うことにより発話者1に対する質問の数を減らすことができる。

## 【0052】

また、出発地、到着地及び時間情報より便名を補完する処理を実行することも可能である。さらに、所定の空港から所定の空港への航空便が1日に1便しかない場合には、出発地、到着地に関する情報より便名を補完する処理を実行することも可能である。これらの補完処理を実行するスクリプトを補完スクリプトという。

## 【0053】

次にこれらの補完スクリプトの例を説明する。最初に、日付情報及び便名情報を抽出することができた場合に、目的地、到着地及び時間に関する情報を知識ベース9より補完する処理を実行する補完スクリプトを説明する。尚、この補完スクリプト中に記載された記号「Knowledge」は、知識ベース9の知識を示している。

## 【表6】

```
if (Slot (日付) = TRUE & Slot (便名) = TRUE)
    Slot(出発地) ← Knowledge(出発地 | 便名)
    Slot(到着地) ← Knowledge(到着地 | 便名)
    Slot(時間) ← Knowledge(時間 | 便名)
endif
```

## 【0054】

この補完スクリプトは、スロット11中に日付情報及び便名情報が含まれている場合には、知識ベース9の便名と出発地を関連付けた知識によりスロット11

の出発地の領域（出発地スロット）に出発地情報を格納する。また、知識ベース 9 の便名と到着地を関連付けた知識によりスロット 11 の到着地の領域（到着地スロット）に到着地情報を格納する。さらに知識ベース 9 の便名と時間を関連付けた知識によりスロット 11 の時間の領域（時間スロット）に時間情報を格納する処理を記述している。尚、この日付情報は出発地、到着地及び時間情報を取得する上で必須ではないので省略可能な場合もある。このような処理により出発地、到着地、時間に関し発話者に質問をする必要がなくなり、より効率的かつ迅速に対話の目的である航空機の予約に必要な情報を得ることができる。

## 【0055】

次に日付、出発地、到着地及び時間情報を抽出することができた場合に、便名情報を知識ベースより補完する処理を実行する補完スクリプトの例を説明する。

## 【表 7】

```
if (Slot (日付) = TRUE & Slot (出発地) = TRUE & Slot (到着地) = TRUE & Slot (時間) = TRUE)
```

```
    Slot(便名) ← Knowledge(便名 | 日付, 出発地, 到着地, 時間)
```

```
endif
```

## 【0056】

この補完スクリプトは、スロット 11 中に日付情報、出発地情報、到着地情報、時間情報が含まれている場合には、知識ベース 9 の日付情報、出発地情報、到着地情報、時間情報と便名とを関連付けた知識に基づいてスロット 11 の便名の領域（便名スロット）に便名情報を格納する処理を記述している。このような処理により便名の質問をする必要がなくなり、より効率的かつ迅速に対話の目的である航空機の予約に必要な情報を得ることができる。

## 【0057】

次の例は、所定の空港から所定の空港への航空便が 1 日に 1 便しかない場合に、出発地、到着地に関する情報より便名を補完する処理を実行する補完スクリプトの例である。

## 【表 8】

```
if (Slot (日付) = TRUE & Slot (出発地) = TRUE & Slot (到着地) = TRUE
```

& Knowledge (候補 | 日付、出発地、到着地) = 1)

Slot(便名) ← Knowledge(便名 | 日付、出発地、到着地)

endif

#### 【 0 0 5 8 】

この補完スクリプトは、スロット 1 1 中に日付情報、出発地情報、到着地情報が含まれ、かつ候補となる日付、出発地、到着地を満たす航空便が 1 便しかない場合には、知識ベース 9 の日付、出発地、到着地と便名を関連付けた知識に基づいてスロット 1 1 の便名に関する領域に便名情報を格納する処理を記述している。このような処理により便名に関し発話者 1 に質問をする必要がなくなり、より効率的かつ迅速に対話の目的である航空機の予約に必要な情報を得ることができる。

#### 【 0 0 5 9 】

さらに日付と便名が指定された場合における知識ベース解析及びスロット更新処理の具体的処理フローについて図 7 を用いて詳述する。最初に知識ベース処理部 2 3 は、スクリプトデータ記憶部 7 より日付情報及び便名情報を抽出した場合に出发地、到着地及び時間を補完するスクリプトを読み込む（ステップ S 7 9）。尚、図 7 において点線で囲まれた部分の処理がスクリプトの記述に従って実行される。次に知識ベース処理部 2 3 は、スロット 1 1 に記憶された情報、即ち発話者 1 によって入力された発話情報から抽出された情報を読み込む（ステップ S 8 1）。尚、ステップ S 7 9 とステップ S 8 1 はその順序を換えてもよい。そしてステップ S 7 9 において読み込まれたスクリプトに従い以降の処理を実行する。

#### 【 0 0 6 0 】

スロット 1 1 から読み込まれた情報に日付情報が含まれているかを判定する（ステップ S 8 3）。日付情報が含まれていない場合には処理を終了する（ステップ S 9 3）。日付情報が含まれている場合には、読み込まれた情報の中にさらに便名情報が含まれているかを判定する（ステップ S 8 5）。便名情報が含まれていない場合には処理は終了する（ステップ S 9 3）。

#### 【 0 0 6 1 】

便名情報が含まれている場合には、知識ベース 9 に格納された日付情報及び便名情報に出発地情報、到着地情報及び時間情報が関連付けられたテーブル等を参照し、当該日付情報及び便名情報に対応する出発地情報、到着地情報及び時間情報を読み出す。読み出された出発地情報を出発地スロットに取り込む（ステップ S 8 7）。また、読み出された到着地情報を到着地スロットに取り込む（ステップ S 8 9）。さらに、読み出された時間情報を時間スロットに取り込む（ステップ S 9 1）。これらの情報のスロット 1 1 への取り込みが終了すると一連の知識ベース解析及びスロット更新処理が終了する。なお、この図 7 で説明した処理フローにおいては、日付情報が含まれることを知識ベース処理の要件とした。しかし、便名情報が含まれていれば出発地情報、到着地情報及び時間情報を知識ベース 9 より取得することができる場合には日付情報は必須ではない。

## 【 0 0 6 2 】

さらにまた、所定の空港から所定の空港への航空便が 1 日に 1 便しかない場合に、日付、出発地、到着地に関する情報より便名を補完する場合における知識ベース解析及びスロット更新処理の具体的な処理フローについて図 8 を用いて詳述する。最初にスクリプトデータ記憶部 7 に記憶された日付、出発地、到着地に関する情報より便名情報を補完するスクリプトを読み込む（ステップ S 9 5）。尚、図 8 において点線で囲まれた部分がスクリプトの記述に従って処理を行う部分である。次にスロット 1 1 に記憶された情報、即ち発話者 1 によって入力された発話情報から抽出された情報を読み込む（ステップ S 9 7）。尚、ステップ S 9 5 とステップ S 9 7 とは順序を換えてもよい。そしてステップ S 9 5 において読み込まれたスクリプトに従い以降の処理を実行する。

## 【 0 0 6 3 】

スロット 1 1 から読み込まれた情報に含まれる日付情報、出発地情報及び到着地情報に基づき、知識ベース 9 においてそれらの条件を充足する便名を検索する（ステップ S 9 9）。検索の結果、当該条件を充足する便の数が 1 でなく（ステップ S 1 0 1）、充足する便が全くない場合や、複数候補がある場合にはこの処理は終了する（ステップ S 1 0 5）。他方、検索結果、当該条件を充足する便の数が 1 の場合にはその充足する便の便名をスロット 1 1 中の便名スロットに格納

し（ステップS103）、処理を終了させる。

【0064】

また、知識ベース解析及びスロット更新処理において、「日付」と「便名」の情報に基づき、予約可能であればTRUEを返し、予約不可であればFALSEを返す機能を知識ベース9に設けてもよい。そして、新たにSlot(状態)というスロットを設ける。この場合におけるスクリプト例は次の通りである。

【表9】

```
if( Knowledge( Slot(日付)|Slot(便名)) = FALSE)
    Slot(状態) ← 予約不可
endif
```

【0065】

新たに「状態」に関するスロットを導入したことにより、スロット11の内容に対する知識ベース9の状態について応答文を応答情報記憶部13に設定することが可能となる。従って、このスロットSlot(状態)に対して予約可能な人数を与えると、応答文として「100席の空席がございます」といった情報を提供することも可能となる。この場合の応答文のテンプレートは次のような構成となる。

【表10】

”Slot(状態)”席の空席がございます

””は、スロットに格納されている情報を指す記号とする。

【0066】

次に、図2における応答文選択（ステップS9）について詳述する。図9は、この応答文選択に関する処理フローを示すフローチャートである。まず、スロット11に格納された情報を読み出す（ステップS107）。また、応答情報記憶部13より応答文テーブルを読み込む（ステップS109）。このステップS107とステップS109とは順序を換えてもよい。この応答文テーブルは、各スロットの状態と応答文の組み合わせを複数記憶している。対話処理部21は、スロット11から読み込まれた情報、すなわちスロットの埋まり具合に応じて応答文テーブルより応答文を選択する（ステップS111）。そして、対話処理部21は、選択された応答文にかかる文字列情報を音声合成処理部17に出力する（

ステップS113)。この文字列情報は、音声合成処理部17において音声情報に変換され、電話線等を介して発話者1に伝達される。このような一連の処理により応答文選択の処理は終了する（ステップS115）。

【0067】

次に、図2におけるスロット解析処理から知識ベース更新処理（図2のステップS11からステップS15まで）について図10を用いて詳細に説明する。最初に知識ベース処理部23は、スロット11に格納された情報を読み出す（ステップS117）。そして、知識ベース処理部23は、読み出された情報に基づき対話が完了しているかどうかを判断する（ステップS119）。対話が完了していないと判断した場合には、発話の入力待ちに移行する（ステップS121）。即ち図2における発話の受信ステップ（ステップS3）に移行する。対話が完了したと判断した場合には、知識ベースの更新が必要かどうかを判定する（ステップS123）。知識ベースの更新が必要ないと判断した場合には処理を終了する（ステップS135）。

【0068】

知識ベースの更新が必要であると知識ベース処理部23が判断した場合には、知識ベースの更新処理を実行する（ステップS125）。この例における知識ベースの更新処理においては、まず空席数を減らす必要があるかを判断する（ステップS127）。即ち、スロット11に格納された情報により航空機の予約が実行され、空席数を予約数だけ減らす必要があるかという観点から判断される。空席数を減らす必要がある場合には、予約が入った航空便の空席数を減少させる処理を実行する（ステップS129）。この空席数の減少処理は、知識ベース9中の空席数に関する情報に反映される。

【0069】

知識ベース処理部23は、空席数を減らす必要がない場合には、逆に空席数を増やす必要があるかどうかを判定する（ステップS131）。予約が取り消されたような場合に空席を増やす必要がある。知識ベース処理部23が空席数を増やす必要があると判断した場合には、空席数を増加させる処理を実行する（ステップS133）。この空席数の増加処理は、知識ベース9に対して実行する。知識



ベース処理部 2 3 が空席数を増加させる必要がないと判断した場合には、処理を終了させる（ステップ S 1 3 5）。

#### 【 0 0 7 0 】

次に知識ベース 9 の具体的構成について説明する。図 1 1 は、航空機予約に関する知識ベースの例を示す。図 1 1 においては、6 月 5 日の 1 0 時から 1 8 時 5 0 分までの羽田発の航空便の情報が示されている。この情報中には日付情報、出発時間、出発地、到着地、便名及び空席情報が含まれている。実際の運用においては、出発地が羽田の情報に限らず、様々な空港から出発する便の情報が含まれる。この知識ベース 9 において日付情報、時間、出発地、到着地、便名の各情報が関連付けられているため、例えば便名を指定すれば出発時間、出発地及び到着地の情報を取り出すことができる。また、便名毎に空席数が対応付けられているため、本実施の形態にかかる対話システム 1 0 0 により航空機が予約され、又は予約が取り消された場合には、この空席数を減少若しくは増加させることができる。

#### 【 0 0 7 1 】

次に図 1 2 を用いて応答文テーブルの例について説明する。図 1 2 においては、スロットの状態にかかる欄と応答文の欄に分かれている。スロットの状態の欄においてはさらに日付、便名、出発地及び到着地の情報が設定できるようになっている。図中において「○」で示された部分は情報が設定されている状態を指し、「×」で示された部分は情報が設定されていない状態を指す。

#### 【 0 0 7 2 】

全く情報が設定されていない場合には、「ご搭乗予定の航空機を指定してください」との応答文が出力されるように構成されている。日付のみ情報が設定されている場合には、「到着地をご指定下さい」との応答文が出力されるように構成され、日付と便名が設定されている場合には「出発地と到着地をご指定下さい」との応答文が出力されるよう構成されている。但し、上で述べたようなスクリプトを用いれば、日付と便名が設定されていれば応答文を用意しなくともよい。さらに日付と到着地情報が設定されている場合には「出発地をご指定下さい」との応答文が出力されるよう構成され、これら 4 つ情報項目全てにつき設定されてい

る場合には、「ご予約ありがとうございました」との応答文が出力されるよう構成されている。その他、スロットの状態に応じて応答文が設定されている。ここで設定する応答文は、最終的に必要な情報を収集しスロット11が情報で埋まった状態へ誘導するような質問文を設定する。ここで挙げた応答文はあくまでも例でありその表現は様々な態様がある。

#### 【0073】

次に図13を用いて本実施の形態にかかる対話システム100の内部状態及び対話の内容のシーケンスを説明する。図13では、発話元、対話の内容、スロットの状態及び備考を記載している。発話元の欄では発話者1か対話システム100のいずれが発話（又は処理）しているかを示す。

#### 【0074】

最初に発話者1が「航空機の予約をお願いします」と電話等により発話すると、その情報が対話システム100に伝達される。対話システム100は、この発話情報を対話管理部5の発話内容解析部19にて解析する。対話システム100が航空機の予約以外（例えば予約キャンセル）も行うことができる場合には図示していないスロットに航空機の予約である旨の情報が格納される。航空機の予約のみを取扱うシステムである場合にはスロットに情報は格納されない。なお、図13において「-」は入力がないことを示しており、「×」は情報なしを対話システム100が認識した状態を示す。対話処理部21は解析結果に基づき「ご搭乗の航空機を指定してください」との応答文を応答情報記憶部13より選択し、発話者1に出力する。このとき、図示されたようにスロット11には全く情報がないことを認識して対話システム100が出力を行っている。

#### 【0075】

これに対して、発話者1が「6月6日の福岡行きをお願いします」と発話した場合には、発話内容解析部19により日付、即ち搭乗日が「6月6日」であり、また到着地が「福岡」とあるという情報が抽出される。そして、スロット11の日付情報に関する領域（日付スロット）及び到着地に関する領域（到着地スロット）に各々「6月6日」「福岡」という情報が格納される。対話処理部21は、このスロット11の情報を参照し、応答情報記憶部13より応答文を選択し、音

声合成処理部 17 に出力する。この場合、「出発地をご指定下さい」との応答文が選択されている。

【0076】

これに対して発話者 1 が「午前中の東京発の便でお願いします」と入力すると、対話システム 100 においては、発話内容解析部 19 が出発地は「東京」であることを抽出し、スロット 11 の出発地に関する領域（出発地スロット）に格納する。また、「午前中」という情報を抽出し、知識ベース処理部 23 は、「午前中」を用いて知識ベース解析を行う。そして、ここまでに取得されスロット 11 に格納された情報に基づき、予約しようとしている航空便が東京発福岡行きで 6 月 6 日の午前中であることを認識する。その後、知識ベース 9 により、この要件を満たす航空機は 11 時発の航空機のみであるとの情報を取得する。そして取得された情報に基づき、スロット 11 の便名の領域（便名スロット）に 11 時発の航空機である旨の情報を格納する。そしてスロット 11 に格納された情報に従って、対話処理部 21 は、応答文「11 時の便をご用意できます」を選択し、発話者 1 に対し出力する。発話者 1 がこれに対して「それをお願いします」と入力した場合には、対話システム 100 は「ご利用ありがとうございました」との応答文を出力させ、一連の対話処理を終了させる。なお、予約確認を受け付けたことを記憶するスロットを別途設けて、このスロットに情報が格納された場合に、「ご利用ありがとうございました」との応答文を出力するような構成も可能である。さらに、予約確認を受け付けたことを記憶するスロットに情報が記憶されたことを確認の上、知識ベース 9 の更新処理、すなわち空席数を減少させる処理を実施するような構成も可能である。

【0077】

図 13 で示した例において「午前中」との情報が入力されていたが、この場合の処理をさらに説明する。「午前中」といった情報は、日付情報と異なり時間空間的な範囲を持つ。そのため、抽出規則だけでは対応することができず、知識ベース 9 と照合する必要がある。ここでは、抽出規則と、知識ベース解析及びスロット更新処理のためのスクリプトとを用意し、取り扱う例を示す。また、説明を簡単化するために、図 13 に示すように便名スロットを用いず、午前中といった

時間的な「範囲」に関する情報を格納するための領域である範囲スロットを別途用意することとする。対話システム100の実装においてはスロット数を極力限定する必要がある。これは応答文パターン数が爆発しないようにする等のためである。よって、図13のように便名スロットと共用するような場合も考えられる。このような状況の下、以下のような抽出規則が例えば用いられる。

## 【表11】

```
if (Morph(午前中) = TRUE)
  Slot(範囲) ← 午前中
endif
```

## 【0078】

この抽出規則は、形態素が「午前中」であった場合には、スロット11の範囲スロットに「午前中」という情報を格納するという処理を特定している。

## 【0079】

さらに知識ベース解析及びスロット更新処理では、このようなスロット11の内容をふまえた処理を次のスクリプトにより実行する。

## 【表12】

```
if (Slot(範囲) = 午前中)
  Slot(候補) ← Knowledge(一覧 | Slot(日付), Slot(出発地), Slot(到着地),
  始発～12時)
endif
```

## 【0080】

このスクリプトは、スロット11の範囲スロットに「午前中」という情報が格納されているならば、知識ベース9の知識により、スロット11中の日付、出発地、到着地及び始発から12時までの出発時間に関する要件を満たす情報の一覧をスロット11の候補に関する領域（候補スロット）に格納する処理を示している。このようにSlot(範囲)に時間的な広がり定義されている場合は、日付、出発地、到着地の要素と共に、時間的な範囲を定義して照合を行う。これにより、Slot(候補)に対して、該当する航空機一覧を得ることができる。

## 【0081】

この一覧に対して「"Slot(候補)"の航空機がありますが、どれにいたしますか」という応答文を設定することにより、発話者 1 に対し候補となる航空機から所望の航空機を選択させることができる。尚、" "で囲まれた領域はスロットに格納されている情報そのものを指す。

## 【 0 0 8 2 】

さらに図 1 4 を用いて本実施の形態にかかる対話システム 1 0 0 の内部状態及び対話の内容のシーケンスを説明する。発話元の欄には純粋な発話元だけでなく処理主体なども含まれる。最初に発話者 1 が「航空機の予約をお願いします」と電話等により発話すると、その情報が対話システム 1 0 0 に伝達される。発話内容解析部 1 9 による解析結果に基づき「ご搭乗の航空機を指定してください」との応答文を対話処理部 2 1 が応答情報記憶部 1 3 より選択し、音声合成処理部 1 7 を介して発話者 1 に出力する。

## 【 0 0 8 3 】

これに対して、発話者 1 が「福岡行きをお願いします」と発話した場合には、発話内容解析部 1 9 により到着地が「福岡」とであるという情報が抽出される。そして、スロット 1 1 の到着地スロットに「福岡」という情報が格納される。対話処理部 2 1 は、このスロット 1 1 の情報を参照し、応答情報記憶部 1 3 より応答文を選択し、出力する。この場合、「ご搭乗日はいつですか」との応答文が選択されている。

## 【 0 0 8 4 】

これに対して発話者 1 が「明日の午前中をお願いします」と入力すると、対話システム 1 0 0 において、発話内容解析部 1 9 は、日付が「明日」とであることを抽出しスロット 1 1 の日付に関する領域に格納する。予約を完了するためには、この「明日」という情報を絶対的な値に変換する必要がある。そのため、対話の行われた日付情報を対話システム 1 0 0 内のタイマ等により取得し、その値に 1 日を足した値に変換し、スロット 1 1 の日付スロットに格納する。この例では、対話の行われた日が 7 日であったため、1 日足した 8 日が日付スロットに格納される。

## 【 0 0 8 5 】

ここで、「明日」という情報が入力された場合の発話内容解析について説明する。この場合の処理は次の抽出規則に従って実行される。

【表 1 3】

```
if ( Morph(明日) = TRUE)
  Slot(日付) ← Date("本日" + 1)
endif
```

【0086】

これは、形態素が明日であった場合には本日の日付情報に1を加えた日付情報をスロット11の日付スロットに格納する処理を示している。

【0087】

尚、「明後日」に関する抽出規則は次の通りである。

【表 1 4】

```
if ( Morph(明後日) = TRUE)
  Slot(日付) ← Date("本日" + 2)
endif
```

【0088】

また、「午前中」と抽出された情報に対し、知識ベース処理部23は、知識ベース解析及びスロット更新処理を行い、対話システム100側から発話者1に対して便を提示するためには、出発地の指定が必要であることを認識する。そのため、対話処理部11は応答情報記憶部13より「出発地をご指定下さい」という応答文を選択し、発話者1に出力する。発話者1が「東京発の便でお願いします」と入力した場合に発話内容解析部19において情報を抽出し、スロット11の出発地スロットに「東京」という情報を格納する。

【0089】

ここまで取得されスロット11に格納された情報に基づき、発話者1が予約しようとする航空機が東京発福岡行きで6月8日の午前中に運航している航空機であることがわかる。よって、知識ベース処理部23は、知識ベース9を検索してこの要件を具備する航空機が11時発の航空機のみであるとの情報を取得する。そして取得した情報をスロット11の便名スロットに格納する。そしてスロツ

ト 11 に格納された情報に従って、対話処理部 21 は、応答文「11 時の便がご用意できます」を選択し、発話者 1 に対し出力する。発話者 1 がこれに対して「それをお願いします」と出力した場合には、対話システム 100 は「ご利用ありがとうございました」との応答文を出力させ、一連の対話処理を終了させる。

#### 【0090】

本実施の形態にかかる対話システム 100 では、スロットに必要情報を記憶させ、そのスロットの状態に基づき応答情報を選択しているため、例えば一旦スロットに記憶された必要情報を変更したとしても、最初から全ての必要情報を再入力する必要はない。例えば、航空機の予約システムにおいて、一旦入力した「成田空港」を「羽田空港」に変更することが簡単にできる。

#### 【0091】

尚、上述の例では、発話者 1 は、対話システム 100 に対して音声により情報を入力することとしたが、これに限らず、発話者 1 が対話システム 100 に備え付けられたキーボードを用いて文字列情報を入力することにより情報を入力してもよく、また電子メールによって文字列情報を送信する場合も含まれ、その入力手段は問われない。

#### 【0092】

また、図 1 に示した機能ブロック図は一例であって、複数のブロックを 1 つに統合したり、1 つのブロックを複数のブロックに分解することは可能である。

#### 【0093】

さらに、上述した対話システム 100 はコンピュータに対話システム用のプログラムをインストールすることによっても実現可能である。この場合、このプログラムは、例えばフロッピーディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等の記憶媒体又は記憶装置に格納される。尚、中間的な処理結果はメモリに一時保管される。

#### 【0094】

##### (付記 1)

ユーザと対話を行う対話処理システムであって、

前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となり且つ予め設定された情

報項目のための記憶領域である複数のスロットと、

前記対話において前記ユーザにより入力された情報から前記情報項目に該当する情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する解析手段と、

前記スロットの情報格納状態に応じて、前記ユーザに対する応答情報を出力する応答手段と、

を有する対話処理システム。

【 0 0 9 5 】

(付記 2)

前記ユーザとの対話に関連する知識ベースと、

前記スロットに格納された情報と前記知識ベースに格納された情報とを用いて、前記ユーザとの対話の目的を達成するのに不足している情報項目に該当する情報を抽出し、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する知識ベース処理手段と、

をさらに有する付記 1 記載の対話処理システム。

【 0 0 9 6 】

(付記 3)

前記ユーザとの対話に関連する知識ベースと、

前記スロットに格納された情報と前記知識ベースに格納された情報とを用いて、前記スロットに格納された情報の前記知識ベースに格納された情報との整合性を確認する手段と、

をさらに有する付記 1 記載の対話処理システム。

【 0 0 9 7 】

(付記 4)

前記対話において前記ユーザから入力された情報が自然言語による文であり、前記解析手段は、

前記文に対する形態素解析を行う手段と、

前記形態素解析結果に対して構文解析を行う手段と、

前記形態素解析及び構文解析の結果に基づき、前記ユーザとの対話の目的を達



成するために予め定義された抽出規則を用いて、前記情報項目に該当する情報を抽出する手段と

を含む付記 1 記載の対話処理システム。

【 0 0 9 8 】

(付記 5)

前記ユーザとの対話に関連する知識ベースと、

前記複数のスロットの全てに前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となる情報項目が格納されている場合に、前記知識ベースに格納された情報を更新すべきか判断する手段と、

前記知識ベースに格納された情報を更新すべきと判断された場合に、前記知識ベースを所定の規則に従って更新する手段と、

をさらに有する付記 1 記載の対話処理システム。

【 0 0 9 9 】

(付記 6)

前記応答手段は、

前記スロットの情報格納状態に応じた、ユーザに対する応答情報を格納した応答情報格納手段と、

前記スロットの情報格納状態を判断して、当該スロットの情報格納状態に応じた、ユーザに対する応答情報を前記応答情報格納手段から取り出して出力する手段と、

を含む付記 1 記載の対話処理システム。

【 0 1 0 0 】

(付記 7)

前記対話において前記ユーザから入力された情報が自然言語による音声情報であり、

当該音声情報を文字情報に変換する音声認識処理手段と、

前記応答情報を音声情報に変換する音声合成処理手段と、

をさらに有する付記 1 記載の対話処理システム。

【 0 1 0 1 】

(付記 8)

ユーザと対話を処理するプログラムを格納した記録媒体であって、

前記プログラムは、コンピュータに、

前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となり且つ予め設定された情報項目のための記憶領域である複数のスロットを記憶装置上に確保するステップと、

前記対話において前記ユーザから入力された情報から前記情報項目に該当する情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納するステップと、

情報が格納された前記スロットの状態に応じて、前記ユーザに対する応答情報を出力するステップと、

を実行させるためのプログラムである、記録媒体。

【0102】

(付記 9)

ユーザと対話を行う対話処理システムであって、

前記ユーザとの対話の目的を達成するために必要となり且つ予め設定された情報項目のための記憶領域である複数のスロットと、

前記対話において前記ユーザから入力された自然言語の文から前記情報項目に該当する 1 又は複数の種類の情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する解析手段と、

少なくとも前記スロットの情報格納状態に応じて、前記ユーザに対する予め定められた応答情報を出力する応答手段と、

を有する対話処理システム。

【0103】

(付記 10)

前記応答手段が、

前記スロットの情報格納状態に応じて、前記ユーザとの対話の目的を達成するのに不足している情報項目を入力するように要求するための応答情報を出力することを特徴とする付記 1 又は 10 記載の対話処理システム。

【0104】

【発明の効果】

本発明により、簡易な構成により自然な対話を実行することができるようになった。

【0105】

又、効率的に必要な情報を取得できるようにもなった。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明にかかる対話システムの概要を説明するための図である。

【図2】

本発明にかかる対話システムの全体処理フローを示すフローチャートである。

【図3】

本発明にかかる対話システムの発話内容解析及びスロット更新処理のフローチャートである。

【図4】

形態素及び構文解析の具体例を説明するための図である。

【図5】

本発明にかかる対話システムの情報抽出処理のフローチャートである。

【図6】

本発明にかかる対話システムの知識ベース解析及びスロット更新処理のフローチャートである。

【図7】

知識ベース解析及びスロット更新処理の一具体例を示すフローチャートである。

【図8】

知識ベース解析及びスロット更新処理の一具体例を示すフローチャートである。

【図9】

本発明にかかる対話システムの応答文選択処理のフローチャートである。

【図 1 0】

本発明にかかる対話システムのスロット解析及び知識ベース更新処理のフローチャートである。

【図 1 1】

本発明における知識ベースにかかるテーブルを説明するための図である。

【図 1 2】

本発明における応答文テーブルの例を示す図である。

【図 1 3】

一具体例における対話内容及び対話システムの内部状態を説明するための図である。

【図 1 4】

他の例における対話の内容及び対話システムの内部状態を説明するための図である。

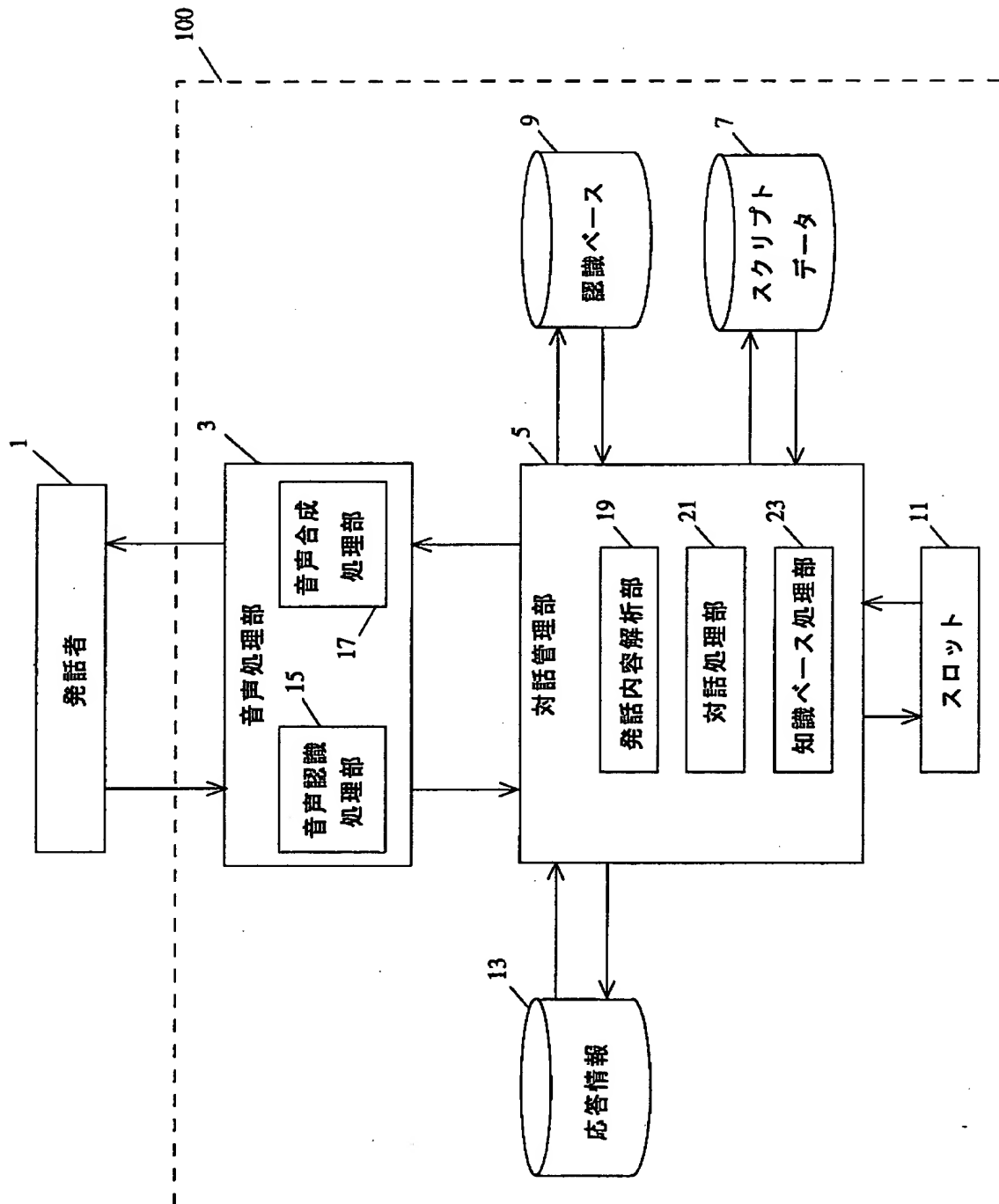
【符号の説明】

3 音声処理部    5 対話管理部    7 スクリプトデータ記憶部  
9 知識ベース    11 スロット    13 応答情報記憶部  
15 音声認識処理部    17 音声合成処理部    19 発話内容解析部  
21 対話処理部    23 知識ベース処理部

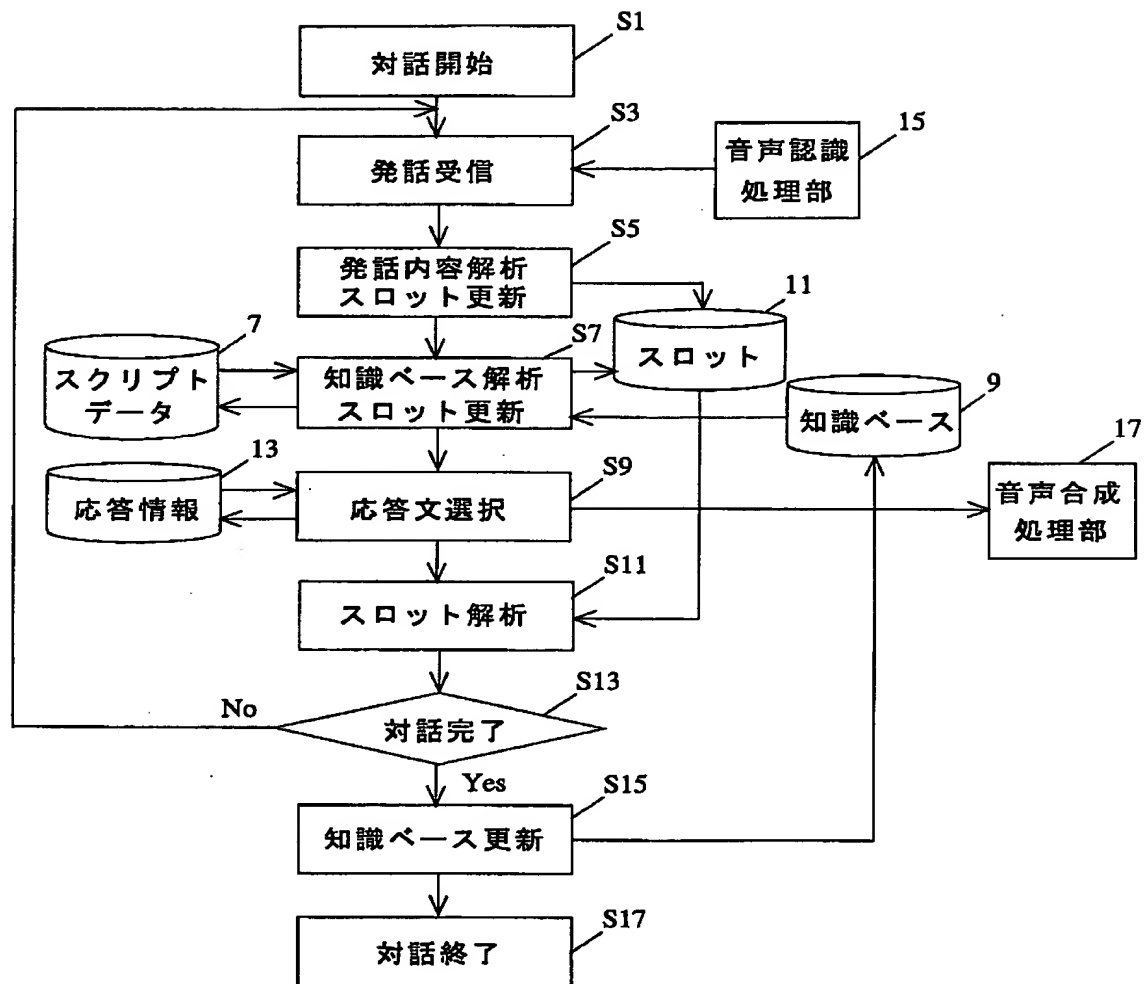
【書類名】

図面

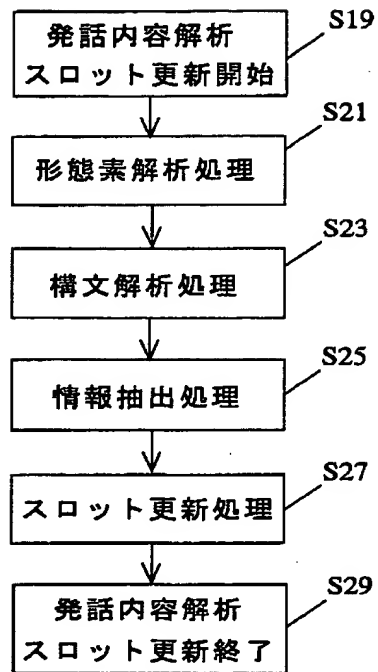
【図 1】



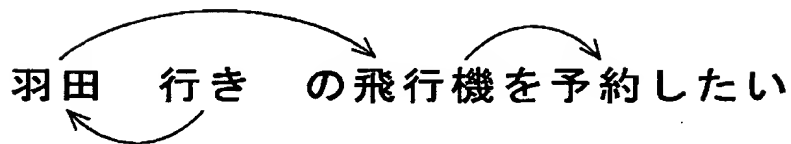
【図 2】



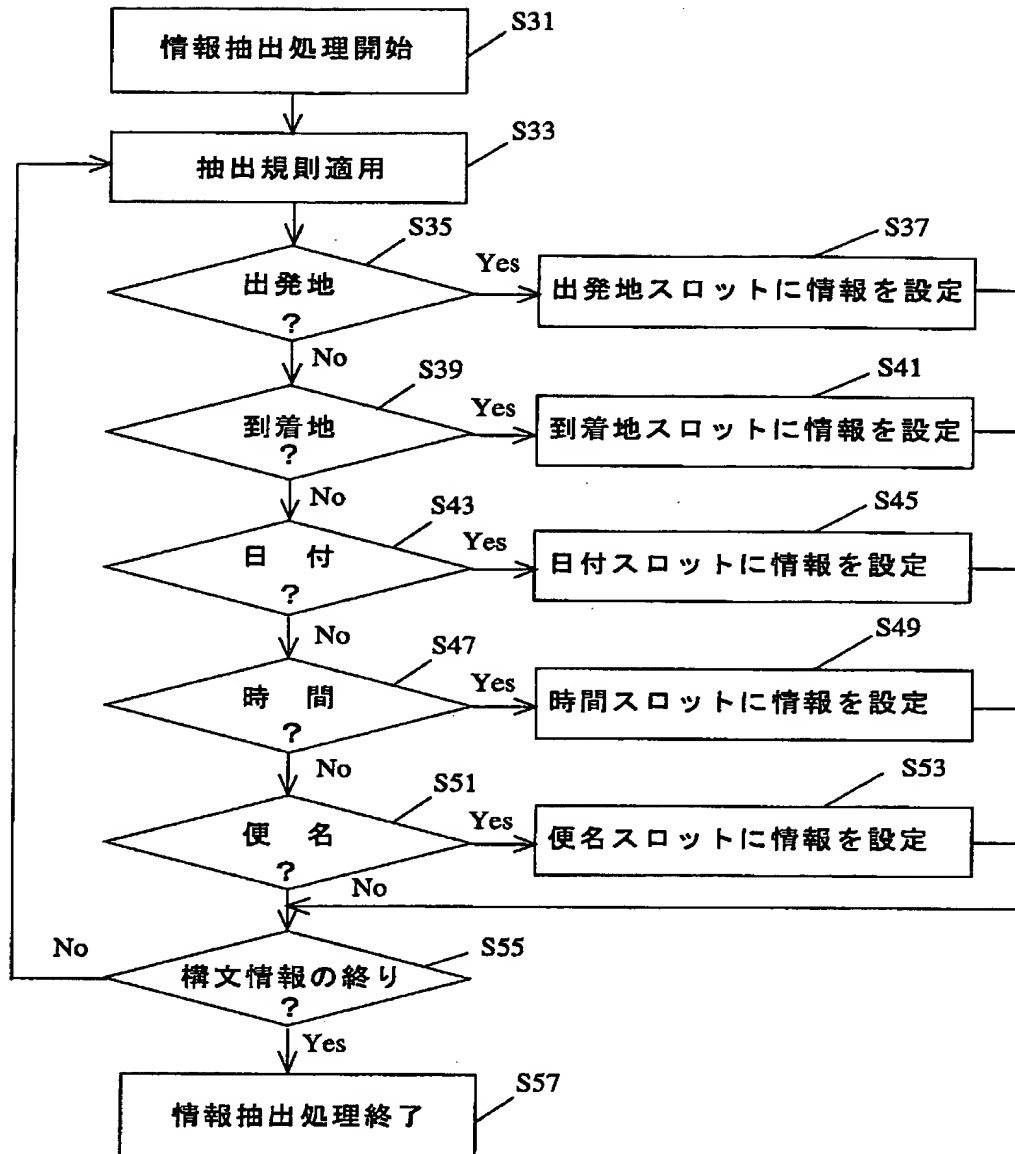
【図 3】



【図 4】

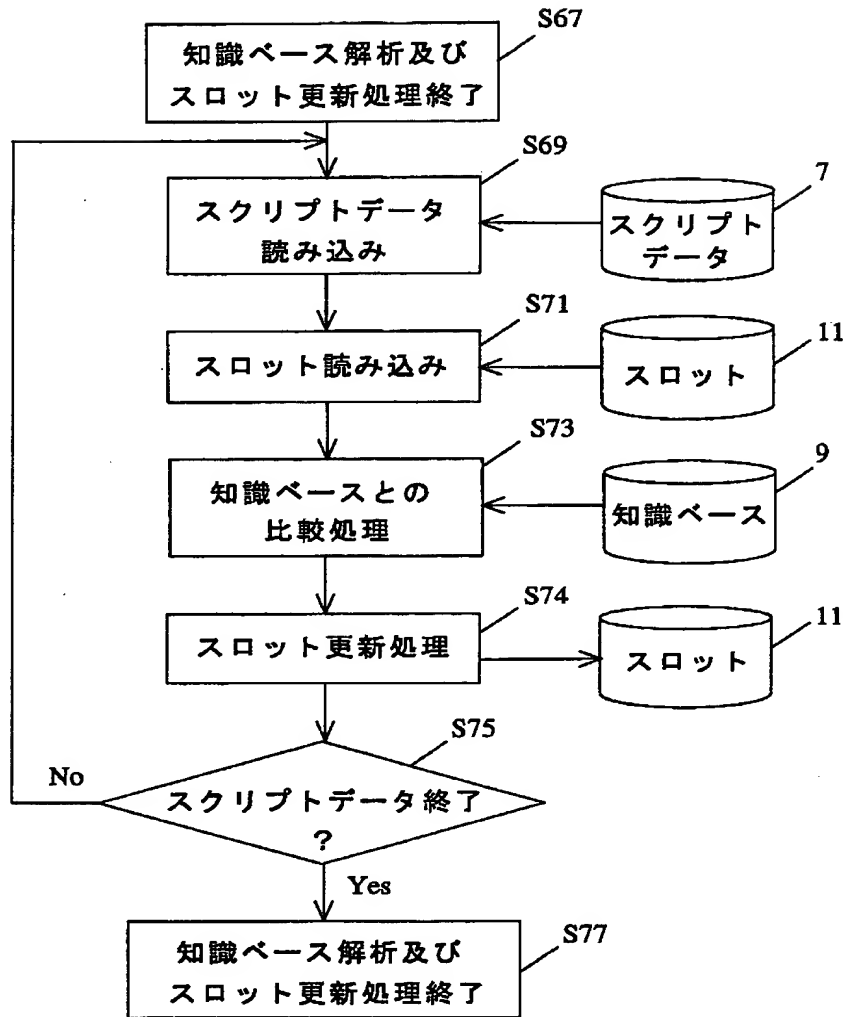


【図 5】

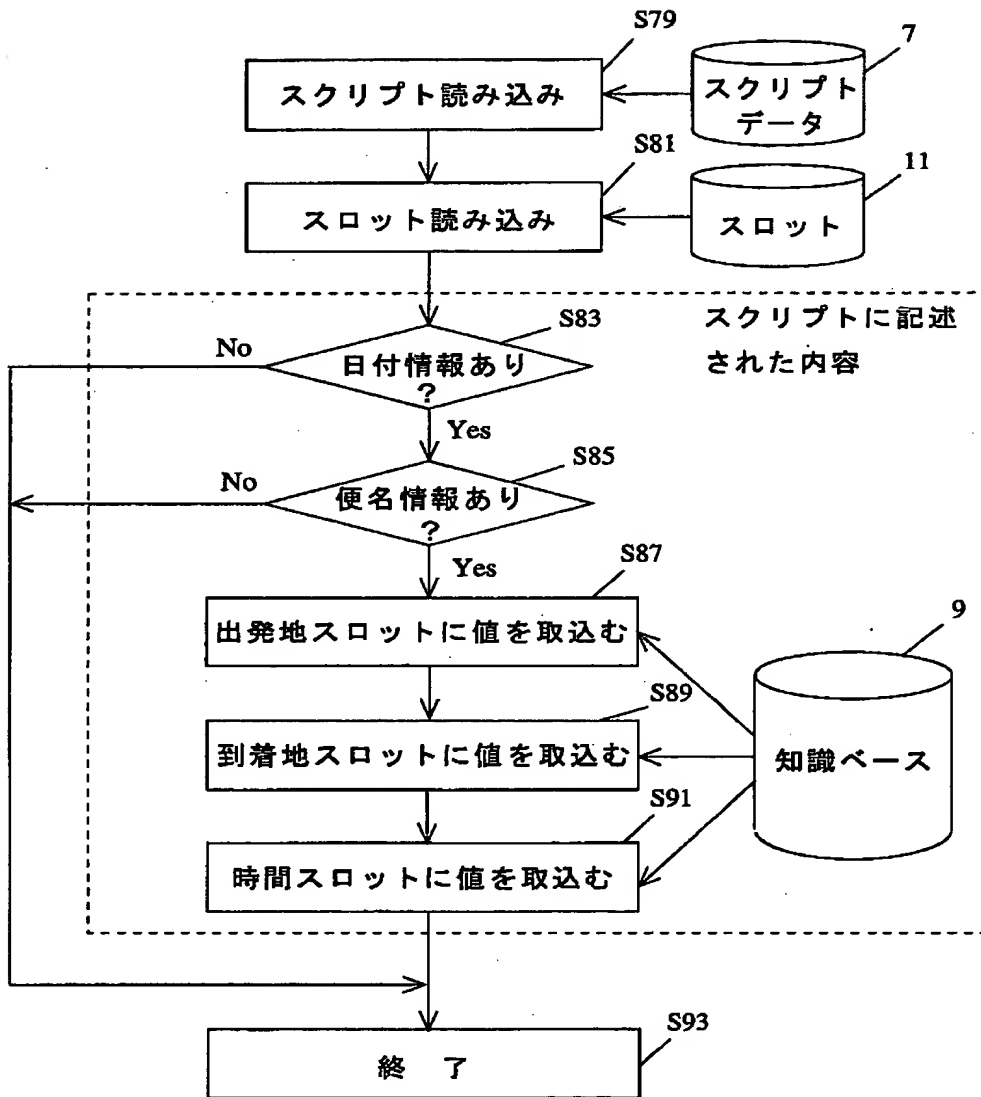




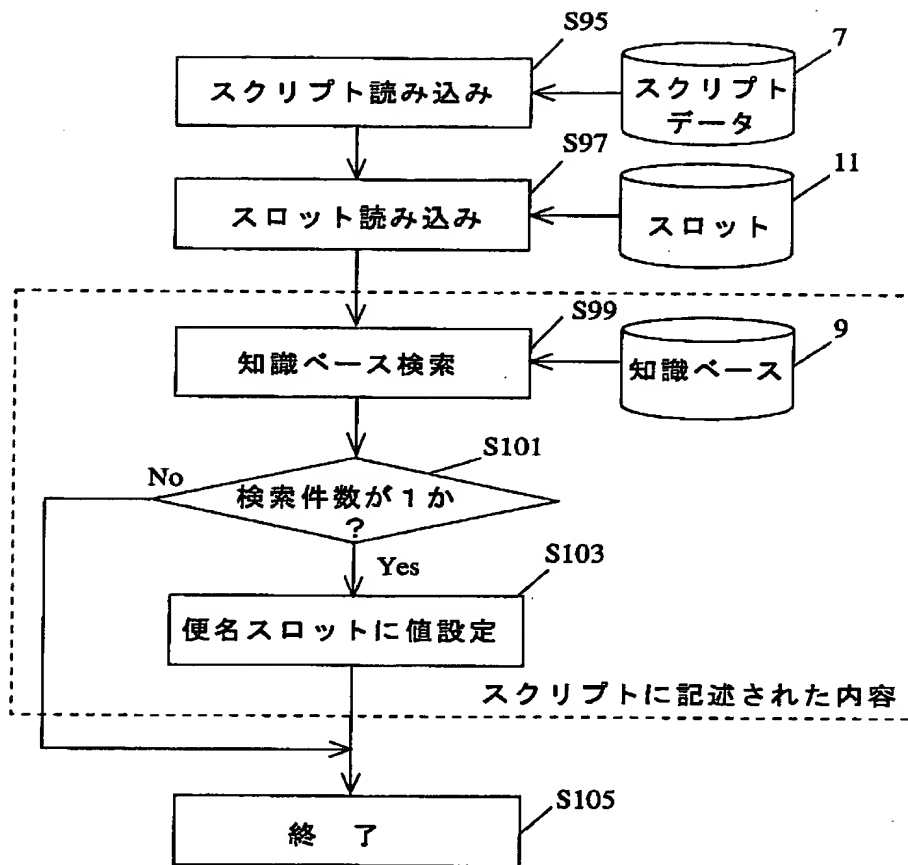
【図 6】



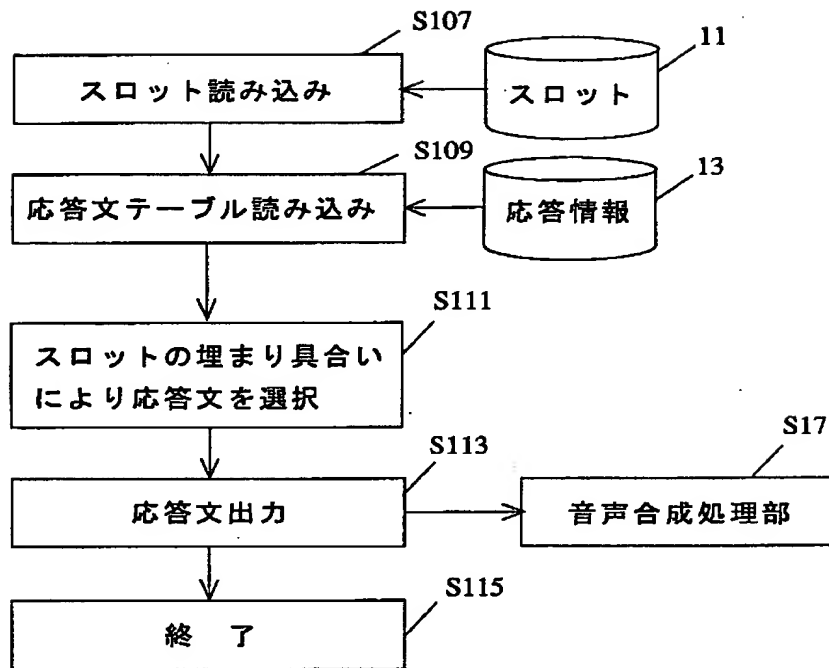
【図 7】



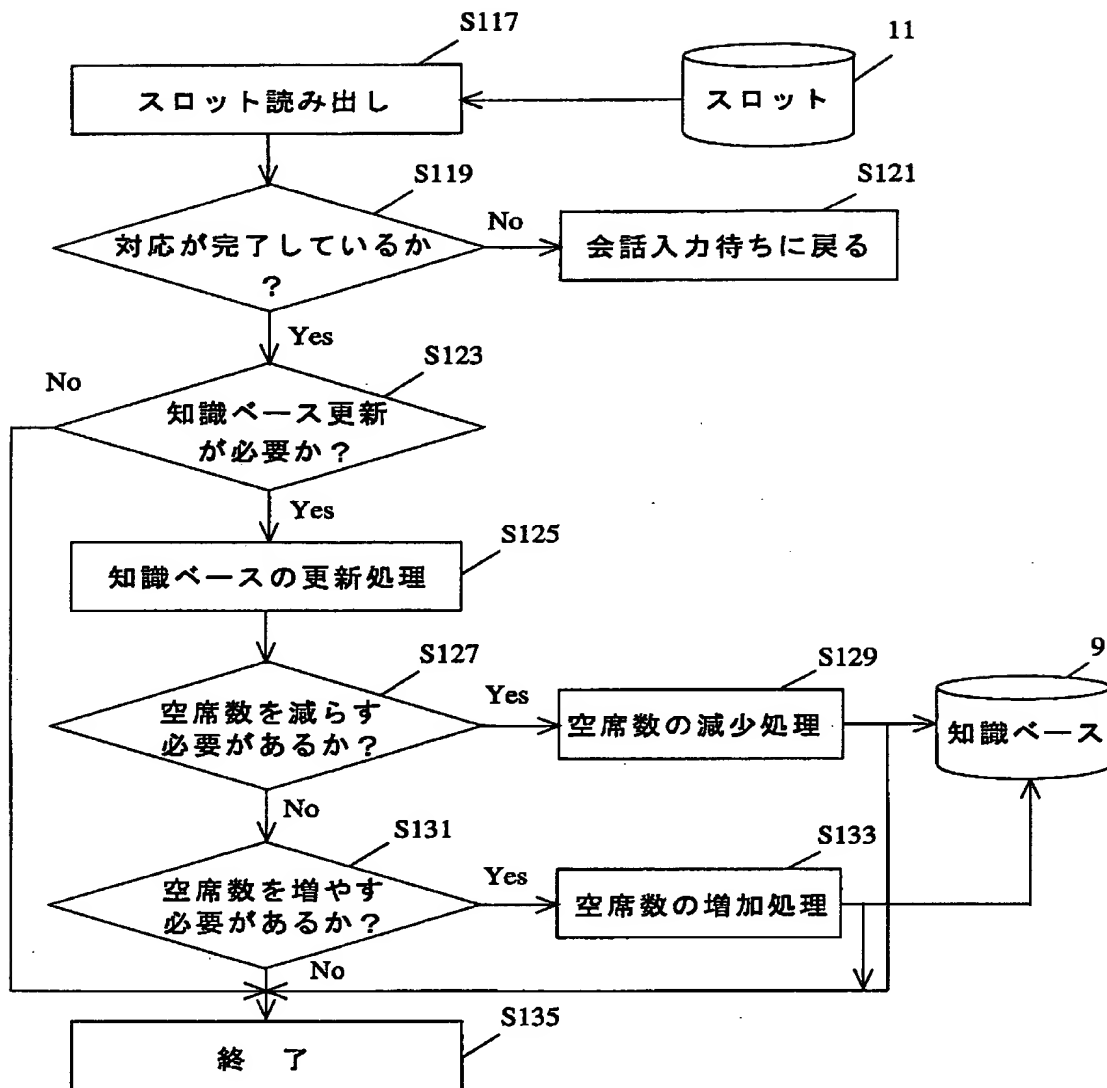
【図 8】



【図9】



【図10】



【図 1 1】

| 日付  | 時間    | 出発地 | 到着地 | 便名  | 空席  |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| 6/5 | 10:00 | 羽田  | 福岡  | 123 | 10  |
| 6/5 | 10:00 | 羽田  | 大阪  | 234 | 5   |
| 6/5 | 10:10 | 羽田  | 札幌  | 456 | 20  |
| 6/5 | 12:00 | 羽田  | 福岡  | 124 | 80  |
|     |       |     |     |     |     |
| 6/5 | 18:30 | 羽田  | 福岡  | 128 | 120 |

【図 1 2】

| スロット状態 |    |     |     | 応答文  |
|--------|----|-----|-----|--|
| 日付     | 便名 | 出発地 | 到着地 |  |
| ×      | ×  | ×   | ×   | ご搭乗予定の航空機を指定してください<br>出発地をご指定ください<br>出発地と到着地をご指定ください |
| ○      | ×  | ×   | ×   |  |
| ○      | ○  | ×   | ×   |  |
|        |    |     |     |  |
| ○      | ×  | ×   | ○   | 出発地をご指定下さい   |
|        |    |     |     |  |
| ○      | ○  | ○   | ○   | ご予約ありがとうございました                                       |

【図 13】

| 発話元    | 対話の内容            | 日付 | 便名  | 出発地 | 到着地 | 備考         |
|--------|------------------|----|-----|-----|-----|------------|
| 発話者    | 航空機の予約をお願いします    | —  | —   | —   | —   | 初期発話       |
| 対話システム | ご搭乗の航空機を指定してください | ×  | ×   | ×   | ×   |            |
| 発話者    | 6月6日の福岡行きをお願いします | ○  | —   | —   | ○   |            |
| 対話システム | 出発地をご指定下さい       | ○  | ×   | ×   | ○   |            |
| 発話者    | 午前中の東京発の便をお願いします | ○  | —   | ○   | ○   |            |
| 知識ベース  |                  | ○  | 11時 | ○   | ○   | 知識ベースからの回答 |
| 対話システム | 11時の便がご用意できます    | ○  | ○   | ○   | ○   |            |
| 発話者    | それをお願いします        | ○  | ○   | ○   | ○   |            |
| 対話システム | ご利用ありがとうございます    | ○  | ○   | ○   | ○   | 終了発話       |

【図 14】

| 発話元           | 対話の内容                         | 日付 | 便名    | 出発地 | 到着地 | 備考         |
|---------------|-------------------------------|----|-------|-----|-----|------------|
| 発話者<br>対話システム | 航空機の予約をお願いします                 | -  | -     | -   | -   | 初期発話       |
| 発話者<br>対話システム | ご搭乗の航空機を指定してください              | x  | x     | x   | x   |            |
| 発話者<br>対話システム | 福岡行きをお願いします                   | -  | -     | -   | ○   |            |
| 発話者<br>抽出規則   | ご搭乗日はいつですか                    | x  | x     | x   | ○   | 「午前中」を一時保管 |
| 発話者<br>対話システム | 明日の午前中をお願いします                 | 明日 | x     | x   | ○   |            |
| 利用者<br>知識ベース  | (明日←(今日:7日)+1)<br>出発地をご指定ください | ○  | x     | x   | ○   |            |
| 対話システム<br>利用者 | 東京発の便をお願いします                  | ○  | x     | x   | ○   | 知識ベースからの回答 |
| 対話システム<br>利用者 | 11時の便がご用意できます                 | ○  | (午前中) | ○   | ○   |            |
| 対話システム        | それでお願います                      | ○  | 11時   | ○   | ○   |            |
| 対話システム        | ご利用ありがとうございます                 | ○  | ○     | ○   | ○   | 終了発話       |
| 対話システム        |                               | ○  | ○     | ○   | ○   |            |



【書類名】                    要約書

【要約】

【課題】

簡易な構成により自然な対話を実現すること。

【解決手段】

ユーザと対話を行う対話処理システムは、ユーザとの対話の目的（航空券の予約）を達成するために必要となり且つ予め設定された情報項目（搭乗日、出発地、目的地及び便名）のための記憶領域である複数のスロット（スロット 1 1）と、対話においてユーザから入力された情報（自然言語による自由文）から情報項目に該当する情報を抽出して、当該情報項目のためのスロットに抽出された情報を格納する解析手段（発話内容解析部 1 9）と、スロットの情報格納状態に応じて、ユーザに対する応答情報（不足する情報の入力を促す文）を出力する応答手段（対話処理部 2 1）とを有する。

【選択図】    図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

|          |                       |
|----------|-----------------------|
| 1. 変更年月日 | 1996年 3月26日           |
| [変更理由]   | 住所変更                  |
| 住 所      | 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 |
| 氏 名      | 富士通株式会社               |